

Docket No.: P-0286

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Dong-Hyun KIM

New U.S. Patent Application

Filed: November 27, 2001

For: APPARATUS AND METHOD FOR TESTING BIT ERROR RATE OF
DSRC ITS SYSTEM

1c971 U.S. PTO
09/993518
11/27/01

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the
following application:

Korean Patent Application No. 70917/2000, filed November 27, 2000.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
David W. Ward
Registration No. 45,198

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440

Date: November 27, 2001

DYK/DWW : tmd

#2

Jc971 U.S. PTO
09/993518



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 70917 호
Application Number PATENT-2000-0070917

출원년월일 : 2000년 11월 27일
Date of Application NOV 27, 2000

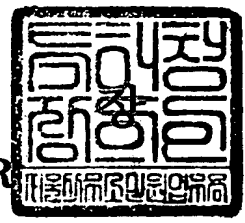
출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2001 년 11 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2000.11.27
【국제특허분류】	G08G 1/09
【발명의 명칭】	D S R C 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	BIT ERROR RATE EXAMINATION APPARATUS AND METHOD FOR DSRC INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2000-027763-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김동현
【성명의 영문표기】	KIM,Dong Hyeon
【주민등록번호】	680105-1538513
【우편번호】	425-150
【주소】	경기도 안산시 일동 659-2 203호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

1020000070917

출력 일자: 2001/11/12

【수수료】

【기본출원료】 17 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 298,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 DSRC 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 장치 및 방법에 관한 것으로 특히, 별도의 계측기없이 차량 단말기와 노변 기지국 장치만으로 송수신 데이터의 BER를 검사하도록 함에 목적이 있다. 이러한 목적의 본 발명은 BER(비트 오류율) 시험 시작 명령을 출력하고 그 명령에 따른 BER 결과값을 수신하여 화면에 표시하는 피씨(330)와, 이 피씨(330)의 BER 시험 시작 명령에 의해 차량 단말기 고유번호 및 수신할 데이터 프레임 수를 포함하는 BER 시험 메시지를 전송한 후 BER 시험 데이터를 전송하고 그에 따른 BER 결과값을 수신하여 상기 피씨(330)로 전송하는 노변 기지국(320)과, 이 노변 기지국(320)에서의 BER 시험 메시지를 미리 저장된 메시지와 비교하여 BER을 검사하고 그에 따른 BER 결과값을 상기 노변 기지국(320)으로 전송하는 차량 단말기(310)로 구성한다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

D S R C 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 장치 및 방법{BIT ERROR RATE EXAMINATION APPARATUS AND METHOD FOR DSRC INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도1은 일반적인 DSRC ITS 시스템의 구성도.

도2는 종래의 BER 시험 장치의 구성도.

도3은 본 발명의 실시예를 위한 BER 시험 장치의 구성도.

도4는 일반적인 ITS 시스템의 전송 프레임 구조를 보인 예시도.

도5는 본 발명에서 BER 시험을 위한 통신 프레임의 구조를 보인 예시도.

도6은 도5에서 메시지 데이터 슬롯(MDS)의 구조를 보인 예시도.

도7은 본 발명의 실시예에서 원격 BER 시험 과정을 보인 신호 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호 설명 *

310 : 차량 단말기 311,321 : RF부

312,322 : FPGA(Field Programmable Gate Array)

313,323 : 스위치 314,324 : 중앙처리장치(CPU)

315,325 : 메모리 316 : 입력장치

317 : 표시장치 320 : 노변 기지국

330 : 피씨(PC)

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <15> 본 발명은 DSRC 지능형 교통 시스템(ITS)에 관한 것으로 특히, 비트 오류율 시험 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <16> 지능형 교통 시스템(ITS, 이하 ITS로 약칭함)은 차량 탑재 장치를 보유한 이용자에게 교통정보, 위치정보 및 안전에 관한 정보 등 다양한 서비스를 제공하기 위한 시스템으로, 일반적으로 도1의 구성도에 도시된 바와 같이 도로변에 설치된 다수의 노변 장치, 차량 단말기 및 이를 관리하는 지역 서버로 구성된다.
- <17> 상기에서 노변 장치는 도로변의 가로등이나 신호등에 장착하고 차량 단말기는 노변 장치와 통신할 수 있도록 차량의 적정 위치에 장착하며 노변 장치와 지역서버는 이더넷이나 ADSL, ISDN 등의 여러 방법으로 연결한다.
- <18> 상기 지역서버는 교통정보를 수집하거나 사용자의 요구에 응답할 수 있는 데이터 베이스를 가지고 있으며 중앙의 교통정보 센터는 각 지역서버와 통신망으로 연결되어 모든 교통정보나 기타 ITS 망에 관련된 정보를 수집한다.
- <19> ITS로 서비스할 수 있는 기능을 보면 교통정보 수집 및 활용, 전방도로의 상황표시, 우회도로 및 신호등 조절, 대중교통 관리 및 안내 기능, 고속도로 톨게이트의 무선요금 납부 기능 등 다양한 서비스를 제공할 수 있다.
- <20> 또한, 비트 오류율(BER ; Bit Error Rate, 이하 BER이라 약칭함) 시험은 공장에서 장비를 생산했을 때 무선통신이 잘되는지 검사하거나 또는 시스템을 사용할

장소에 설치하여 통신영역을 조사하거나 통화품질이 어느 정도인지 검사할 때 행하는 검사항목이다.

<21> 이러한 BER 시험은 서비스 운용자가 시스템의 상황을 체크하기 위해서 수시로 할 수도 있다.

<22> 종래의 BER 시험 장치의 구성은 도2에 도시된 바와 같이, 노변기지국의 기능 및 ITS의 변조 방식인 ASK 표준신호 발생기와 동일한 기능을 가지고 있는 노변기지국 시뮬레이터(210)와, 이 노변기지국 시뮬레이터(210)에서의 송신 신호의 세기를 조정하여 차량 단말기(230)로 전송하고 그 차량 단말기(230)에서 반환되는 신호의 비트 레이트 에러를 측정하는 측정 장비(220)로 구성된다.

<23> 상기 측정 장비(220)는 노변기지국 시뮬레이터(210)에서 송신되는 신호의 세기를 조절하여 무선으로 차량 단말기(230)로 전송하는 감쇄기(221)와, 상기 차량 단말기(230)로부터 반환되는 신호의 비트 레이트 에러를 측정하는 BER 측정기(222)로 구성된다.

<24> 이와같은 종래 기술의 동작 과정을 설명하면 다음과 같다.

<25> 우선, 노변기지국 시뮬레이터(210)에서 정해진 신호 예로, PN9, PN15 등을 측정 장비(220)로 송신한다.

<26> 이때, 측정 장비(220)는 감쇄기(221)가 노변기지국 시뮬레이터(210)에서 전송된 PN9, PN15 등의신호를 사용자가 정한량만큼 감쇄하여 차량 단말기(230)로 송신하며 상기 차량 단말기(230)는 상기 측정 장비(220)로부터 수신된 신호를 다시 측정 장비(220)로 전송한다.

<27> 이에 따라, 측정 장비(220)는 BER 측정기(222)가 차량 단말기(230)로부터 궤환되는 신호를 수신하면서 송신 신호와 수신 신호를 비교하여 BER(비트 오류율) 즉, 송수신 신호간의 깨진 정도를 계산하고 이를 표시 장치(도면 미도시)에 표시한다

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 그러나, 종래 기술에서는 계측기가 고가일 뿐만 아니라 송,수신 신호의 BER 시험을 위해 만들어진 PN9, PN15 등의 데이터만 시험하기 때문에 실제 운용상의 송수신 신호를 시험할 수 없는 단점이 있다.

<29> 따라서, 본 발명은 종래의 문제점을 개선하기 위하여 별도의 계측기없이 차량 단말기와 노변 기지국 장치만으로 송수신 데이터의 BER를 검사하도록 창안한 DSRC 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 장치 및 방법을 제공함에 목적이 있다.

<30> 또한, 본 발명은 BER 시험을 위해 만들어진 PN9, PN15 등의 데이터뿐만 아니라 실제 송수신 데이터를 이용하여 BER 시험을 수행하도록 함에 다른 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<31> 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위하여 ITS 시스템의 BER 시험 장치에 있어서, BER(비트 오류율) 시험 시작 명령을 출력하고 그 명령에 따른 BER 결과값을 수신하여 화면에 표시하는 PC등과 같은 정보 단말 장치와, 이 정보 단말 장치의 BER 시험 시작 명령에 의해 차량 단말기 고유번호 및 수신할 데이터 프레임 수를 포함하는 BER 시험 메시지를 전송한 후 BER 시험 데이터를 전송하고 그에 따른 BER 결과값을 수신하여 상기 단말 장치로 전송하는 노변 기지국 장치와, 이 노변

기지국 장치에서의 BER 시험 메시지를 미리 저장된 메시지와 비교하여 BER을 검사하고 그에 따른 BER 결과값을 상기 노변 기지국 장치로 전송하는 차량 단말기로 구성함을 특징으로 한다.

<32> 상기 차량 단말기와 노변 기지국 장치는 정상 모드와 시험 모드로 절체하기 위한 스위치를 구비하여 구성함을 특징으로 한다.

<33> 상기 차량 단말기는 원격 BER 시험인 경우 노변 기지국 장치로부터 BER 시험 메시지가 전송되면 구비된 스위치를 시험 모드로 자동 절체하도록 구성함을 특징으로 한다.

<34> 또한, 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위하여 BER 시험 시작 명령에 의해 차량 단말기 고유번호 및 수신할 데이터 프레임 수를 포함하는 BER 시험 시작 메시지를 차량 단말기로 전송하는 단계와, 상기에서 차량 단말기로부터 BER 시험 시작 메시지를 수신하였다는 응답이 있으면 소정 개의 BER 시험 메시지를 차량 단말기로 전송하고 BER 결과값의 수신 여부를 판단하는 단계와, 상기에서 BER 결과값이 수신되면 차량 단말기로 응답하면서 화면에 표시하는 단계와, 상기에서 BER 결과값이 수신되지 않으면 소정 시간 대기한 후 차량 단말기로 BER 결과값 전송을 차량 단말기로 요구하는 단계로 이루어짐을 특징으로 한다.

<35> 상기에서 BER 시험 메시지는 실제 송수신 데이터중 일부를 사용하는 것을 특징으로 한다.

<36> 이하, 본 발명을 도면에 의거 상세히 설명하면 다음과 같다.

- <37> 도3은 본 발명의 실시예를 위한 장치의 블록도로서 이에 도시한 바와 같이, 차량 단말기(310)와, 이 차량 단말기(310)로 BER 시험 메시지를 전송하고 그 차량 단말기(310)로부터 반환되는 BER 데이터값을 수신하는 노변 기지국(320)과, 상기 차량 단말기(310)로 시험 데이터를 전송하도록 상기 노변 기지국(320)으로 BER 시험 시작 명령을 전송하고 그 노변 기지국(320)에서 수신하는 BER 데이터값을 화면에 표시하는 피씨(PC)(330)로 구성한다.
- <38> 상기 차량 단말기(310)는 디지털신호를 아날로그로 변조한 후 고주파 신호로 안테나를 통해 방사하고 안테나로 수신된 고주파신호를 중간주파수로 낮추어 디지털 신호로 변조하는 RF부(311)와, 맨체스터 코딩(Manchester Coding)을 위해 MAC(Medium Access Control) 처리를 수행하는 FPGA(Field Programmable Gate Array)(312)와, 차량 단말기의 상태 및 사용자 정보를 표시하는 표시장치(317)와, 사용자의 입력을 받아 들이는 입력장치(316)과, 정상 모드와 BER 시험 모드로의 절체를 위한 스위치(313)와, BER 시험 메시지를 저장하기 위한 메모리(315)와, 상기 각 부를 제어하기 위한 중앙 처리 장치(314)로 구성한다.
- <39> 상기 노변 기지국(320)은 디지털 신호를 아날로그 신호로 변조한 후 고주파 신호로 안테나를 통해 방사하고 안테나로 수신된 고주파 신호를 중간주파수로 낮추어 디지털 신호로 변조하는 RF부(321)와, 맨체스터 코딩(Manchester Coding)을 위해 MAC 처리를 수행하는 FPGA(322)와, 정상모드와 BER 테스트모드로의 절체를 위한 스위치(323)와, BER 시험 메시지를 저장하기 위한 메모리(325)와, 상기 각 부를 제어하기 위한 중앙 처리 장치(324)로 구성한다.

- <40> 상기 노변 기지국(320)은 피씨(330)와 연결하기 위한 포트를 구비하여 BER 시험을 지시받거나 결과를 모니터 화면에 표시할 수 있도록 구성한다.
- <41> 이와같이 구성한 본 발명의 실시예에 대한 동작 및 작용 효과를 설명하면 다음과 같다.
- <42> 일반적으로 지능형 교통 시스템(ITS)에서 사용하는 통신 프레임은 도4의 예시도와 같이 데이터의 성격에 따라 시간축상으로 여러개의 슬롯 즉, 한개의 프레임 제어 슬롯(FCMS), n 개의 메시지 데이터 슬롯(MDS), k 개의 접속 요구 슬롯(ACTS)으로 이루어진다.
- <43> 이때, 통신 프레임의 각 슬롯들(FCMS, MDS, ACTS)의 길이는 동일하며 첫번째 슬롯은 반드시 프레임 제어 슬롯(FCMS)이어야 하고 접속 요구 슬롯(ACTS)들은 프레임의 마지막 부분에 위치하여야 한다.
- <44> 그리고, 한개의 통신 프레임에 포함되는 메시지 데이터 슬롯(MDC)과 접속 요구 슬롯(ACTS)의 합($n+k$)은 '1' 이상, '8' 이하($0 \leq n+k \leq 8$)(단, $0 \leq n \leq 8$, $0 \leq k \leq 8$)로서, 한개의 통신 프레임은 한개의 프레임 제어 슬롯(FCMS)을 포함하여 9개의 슬롯 길이가 최대 길이이고 2개의 슬롯 길이가 최소 길이이다.
- <45> 이러한 특징을 갖는 통신 프레임의 길이는 매 프레임 주기마다 노변 기지국(320)에 의해 결정된다.
- <46> 상기 프레임 제어 슬롯(FCMS)은 통신 프레임의 맨 앞부분에 위치하여 노변 기지국(320)에서 차량 단말기(310)로 채널 사용에 대한 제반 정보를 제공하기 위한 하향 링크 전용으로 사용되며, 통신 프로파일과 슬롯 할당 정보가 포함된다.

- <47> 상기 메시지 데이터 슬롯(MDC)은 프레임 제어 슬롯(FCMS) 또는 다른 메시지 데이터 슬롯 뒤에 위치하여 노변 기지국(320)과 차량 단말기(310) 사이의 메시지 데이터 교환을 위한 차량 단말기(310)에서 노변 기지국(320)으로의 상향 링크용 또는 노변 기지국(320)에서 차량 단말기(310)로의 하향 링크용으로 사용되며, 한개의 프레임에는 최대 8개가 포함될 수 있다.
- <48> 상기 접속 요구 슬롯(ACTS)은 차량 단말기(310)가 노변 기지국(320)으로 메시지 데이터 슬롯(MDC)의 할당을 요구하기 위한 상향 링크 전용으로 사용되며, 한개의 프레임에는 최대 8개를 할당할 수 있다.
- <49> 그런데, 본 발명에서 도4의 통신 프레임을 기본으로 하여 BER 시험을 위해 차량 단말기(310)과 노변 기지국(320)의 메모리(315,325)에 저장해 놓는 프레임은 도5의 예시도와 같이 DSRC 표준에 의해 일정값을 갖도록 한개의 프레임 제어 슬롯(FCMC), 4개의 메시지 데이터 슬롯(MDC)으로 이루어진다.
- <50> 상기 메시지 데이터 슬롯(MDC)에서 사용되는 메시지 채널의 프레임 구성은 도6에 도시한 바와 같이, 프리앰블 데이터(PR), 채널 동기 데이터(CSW), MAC 제어 필드(MAC), MAC 서비스 데이터 유닛(MSDU ; MAC Service Data Unit) 및 CRC(Cyclic Redundancy Error Check Sequence)로 이루어진다.
- <51> 상기 프리앰블 데이터(PR)는 MSB부터 '10101010 10101010'의 값을 갖으며 상기 채널 동기 데이터(CSW)는 '01001011 00111110'의 값을 갖는다.

- <52> 상기 MAC 제어 필드(MAC)는 상향 또는 하향 데이터 표시, MSDU 데이터의 길이 등을 나타내며 상기 MAC 서비스 데이터 유닛(MSDU)은 노변 기지국(320)과 차량 단말기(310) 간에 실제 오가는 데이터이다.
- <53> 상기 CRC는 프리앰블(PR)과 채널 동기 데이터(CSW)를 제외한 나머지 데이터에 오류가 있는지 검출하기 위해서 사용하는데, 생성 다항식은 다음과 같다.
- <54> 생성 다항식 = $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$
- <55> 따라서, 본 발명에서의 BER 시험 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <56> 우선, BER 시험을 위하여 차량 단말기(310)와 노변 기지국(320)에 구비된 스위치(313)(323)를 BER 시험 모드로 절체한다.
- <57> 만일, 차량 단말기(310)와 노변 기지국(320)이 설치되어 원격 BER 시험을 실행하려는 경우라면 스위치(313,323)를 직접 조작할 수 없으므로 원격지 예로, 지역 서버에서 소프트웨어적으로 제어하게 된다.
- <58> 이때, 스위치(313,323)가 BER 시험 모드로 절체되면 차량 단말기(310)와 노변 기지국(320)은 중앙처리장치(314,324)가 이를 인지하여 FPGA(312,322)의 설정을 테스트 상태로 변경한다.
- <59> 이 후, 시험자가 피씨(330)에서 BER 시험 시작 명령을 입력하면 노변 기지국(320)은 BER 시험을 실행할 차량 단말기(310)의 고유 번호(ID)와 수신할 데이터 프레임의 개수(k)를 포함하는 BER 시험 시작 메시지를 상기 차량 단말기(310)로 전송한다.

- <60> 만일, 원격 BER 시험의 경우 또는 시험자가 노변 기지국(320)의 스위치(323)만을 시험 모드로 직접 절체한 경우라면 차량 단말기(310)는 BER 시험 시작 메시지를 수신하였을 때 중앙 처리 장치(314)가 FPGA(312)를 BER 시험 모드로 설정함과 아울러 BER 시험을 위해 수신할 데이터 프레임의 개수(k)를 저장한 후 노변 기지국(320)으로 응답하며 상기 노변 기지국(320)은 차량 단말기(310)로부터의 응답을 피씨(330)로 전송하여 모니터 화면에 표시시키게 된다.
- <61> 이 후, 노변 기지국(320)은 도5의 포맷과 같은 프레임 데이터를 보호 구간만큼 일정 시간 지연한 후 전송하면서 도6과 같은 MDC(Message Data Channel) 데이터 프레임을 차량 단말기(310)로 k개까지 계속 보내는데, MAC 제어 필드(MAC) 및 MAC 서비스 데이터 유닛(MSDU)의 에러를 검출하기 위하여 상기 MAC 서비스 데이터 유닛(MSDU) 다음에 16비트의 CRC를 덧붙여 송신하게 된다.
- <62> 이때, 차량 단말기(310)는 BER 시험 메시지를 k개까지 수신한 후 FPGA(312)가 노변 기지국(320)으로부터 수신되는 데이터를 메모리(315)에 저장되어 있는 프레임과 비교하여 일치 여부를 검사함으로써 데이터가 완벽하게 들어 왔는지 또는 에러가 발생하였는지를 판단하기 위한 BER 검사를 수행하게 된다.
- <63> 즉, FPGA(312)는 노변 기지국(320)에서의 수신 데이터로부터 다시 CRC를 만들어 메모리(315)에 저장되어 있는 데이터의 CRC와 서로 비교하고 그 비교 결과가 서로 같다면 수신 데이터에 에러가 없고 만약 다르다면 데이터에 에러가 발생한 것으로 판단하게 된다.
- <64> 이에 따라, 에러 발생으로 판단하면 BER 결과값을 계산하는데, BER 결과값 계산 방법은 $k \times 56$ 바이트의 MSDU(MAC Service Data Unit ; 0xAAA...AA)를 총 수신한 데

이터 개수로 하여 에러 즉, 정해진 데이터와 일치하지 않는 데이터 개수를 계산한 후 이를 BER 결과값으로 산출한다.

<65> 여기서, 차량 단말기(310)는 CRC 검사 결과가 에러가 발생한 경우에도 BER 시험을 위해 수신 데이터를 메모리(315)에 저장한다.

<66> 그러나, 정상 모드라면 차량 단말기(310)는 FPGA(312)가 수신 데이터의 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 수행하여 데이터가 완벽하게 들어 오지 않아 에러가 발생한 것으로 판단하면 모든 데이터를 버린다.

<67> 이때, 차량 단말기(310)는 표시 장치(317)의 창에 수신한 데이터의 총수와 에러가 발생한 데이터의 수를 표시하여 시험자가 볼 수 있도록 하고 이 후, 상기에서 계산한 BER 결과값을 노변 기지국(320)으로 보내고 응답을 기다린다.

<68> 이에 따라, 노변 기지국(320)은 차량 단말기(310)로부터 수신된 BER 값을 메모리(325)에 저장한 후 피씨(330)로 보내고 아울러 상기 차량 단말기(310)로 BER 값을 잘 받았다는 응답을 보낸다.

<69> 만약, 원격 BER 시험의 경우라면 노변 기지국(320)으로부터 BER 결과값을 받았다는 응답이 일정 시간동안 수신되지 못하면 차량 단말기(310)는 무선 통신 구간이 열악하다고 판단하고 이를 메모리(315, 예로 EEPROM)에 저장한다.

<70> 이 후, 노변 기지국(320)으로부터 BER 결과값을 요구가 있으면 차량 단말기(310)는 BER 결과값을 재전송한 후 응답을 요구한다.

<71> 그런데, 상기에서 노변 기지국(320)과 차량 단말기(310)가 BER 시험을 위해 주고받는 데이터는 종래의 경우 PN9, PN16 등과 같이 임의로 만들어진 코드만을 사용

하였지만 본 발명에서는 실제 통신하는 데이터중 일부분을 메모리(315,325)에 저장하여 사용할 수도 있다.

<72> 이 후, BER 시험을 종료하려는 경우 피씨(330)에서 BER 시험 종료 명령을 노변 기지국(320)으로 전송하여 차량 단말기(310)와 상기 노변 기지국(320)의 스위치(313, 323)를 정상 모드로 절체시키거나

<73> 시험자가 상기 노변 기지국(320)의 스위치(323)를 정상 모드로 직접 변경하면 된다.

<74> 한편, 기기를 생산한 후 노변 기지국(320)에 피씨(330)를 연결하여 BER 시험을 하는 경우에 대해 설명하였으나, 노변 기지국이 설치된 경우 지역 서버에서 BER 시험 시작 명령을 상기 노변 기지국(320)으로 전송하여 원격 BER 시험을 실행할 수 있는데 그 과정은 도7의 신호 흐름도와 동일하게 이루어진다.

【발명의 효과】

<75> 상기에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 별도의 계측 장비없이 노변 장치와 차량 탑재 장치만을 이용하고 간단한 스위치 조작으로 BER 시험 모드로 변경이 가능함으로 BER 시험을 간편하게 실행할 수 있는 효과가 있다.

<76> 또한, 본 발명은 별도의 시험용 메시지가 아닌 실제 사용하는 데이터를 사용하면 그 결과를 시험자에게 표시함으로써 시험 결과를 쉽게 인식하여 시험자에게 편리성을 제공하는 효과가 있다.

<77> 특히, 본 발명은 노변 장치와 차량 탑재 장치만을 이용하여 BER 시험을 수행함에 있어서 한번에 여러대의 차량 탑재 장치에 대해 BER 시험을 수행할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

지능형 교통 시스템의 비트 오류율(BER) 시험 장치에 있어서, BER 시험 시작 명령을 출력하고 그 명령에 따른 BER 결과값을 수신하여 화면에 표시하는 정보 단말 장치와, 이 정보 단말 장치의 BER 시험 시작 명령에 의해 차량 단말기 고유번호 및 수신할 데이터 프레임 수를 포함하는 BER 시험 메시지를 전송한 후 BER 시험 데이터를 전송하고 그에 따른 BER 결과값을 수신하여 상기 단말 장치로 전송하는 노변 기지국 장치와, 이 노변 기지국 장치에서의 BER 시험 메시지를 미리 저장된 메시지와 비교하여 BER을 검사하고 그에 따른 BER 결과값을 상기 노변 기지국 장치로 전송하는 차량 단말기로 구성함을 특징으로 DSRC 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 차량 단말기 및 노변 기지국 장치는 정상 모드와 시험 모드로 절체하기 위한 스위치를 각기 구비하여 구성함을 특징으로 하는 DSRC 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 차량 단말기는 원격 BER 시험인 경우 노변 기지국 장치로부터 BER 시험 메시지가 전송되면 구비된 스위치를 시험 모드로 자동 절체하도록 구성함을 특징으로 하는 DSRC 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 장치.

【청구항 4】

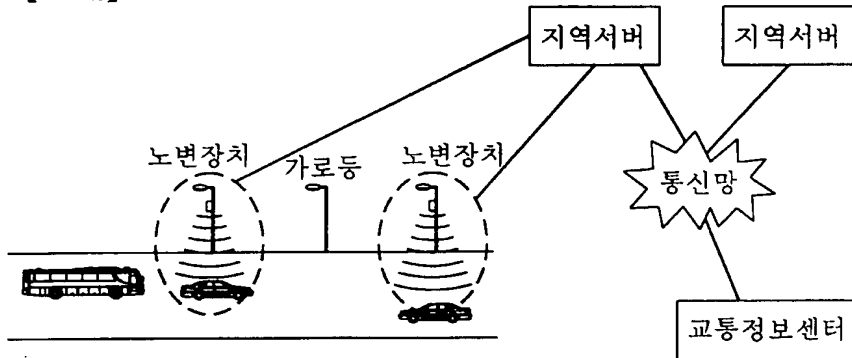
지능형 교통 시스템에서 노변 기지국 장치와 차량 단말기를 이용하여 비트 오류율(BER)을 시험하는 방법에 있어서, BER 시험 시작 명령에 의해 노변 기지국 장치에서 차량 단말기 고유번호 및 수신할 데이터 프레임 수를 포함하는 BER 시험 시작 메시지를 차량 단말기로 전송하는 제1 단계와, 상기에서 차량 단말기로부터 BER 시험 시작 메시지를 수신하였다는 응답이 있으면 노변 기지국 장치에서 소정개의 BER 시험 메시지를 차량 단말기로 전송하고 BER 결과값의 수신 여부를 판단하는 제2 단계와, 상기에서 수신 메시지와 미리 저장된 메시지를 비교하여 산출한 BER 결과값이 차량 단말기로부터 수신되면 노변 기지국 장치가 차량 단말기로 응답하면서 화면에 표시하는 제3 단계와, 상기에서 BER 결과값이 수신되지 않으면 노변 기지국 장치에서 소정 시간 대기한 후 차량 단말기로 BER 결과값 전송을 요구하는 제4 단계로 이루어짐을 특징으로 하는 DSRC 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 방법.

【청구항 5】

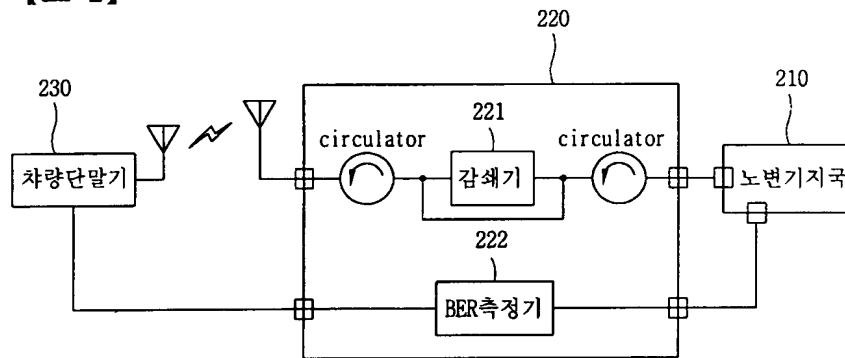
제4항에 있어서, BER 시험 메시지는 한개의 프레임 제어 슬롯(FCMS), 소정개의 메시지 데이터 슬롯(MDS)으로 이루어지며 상기 메시지 데이터 슬롯(MDS)은 실제 송수신 데이터중 일부를 사용하는 것을 특징으로 하는 DSRC 지능형 교통 시스템의 비트 오류율 시험 방법.

【도면】

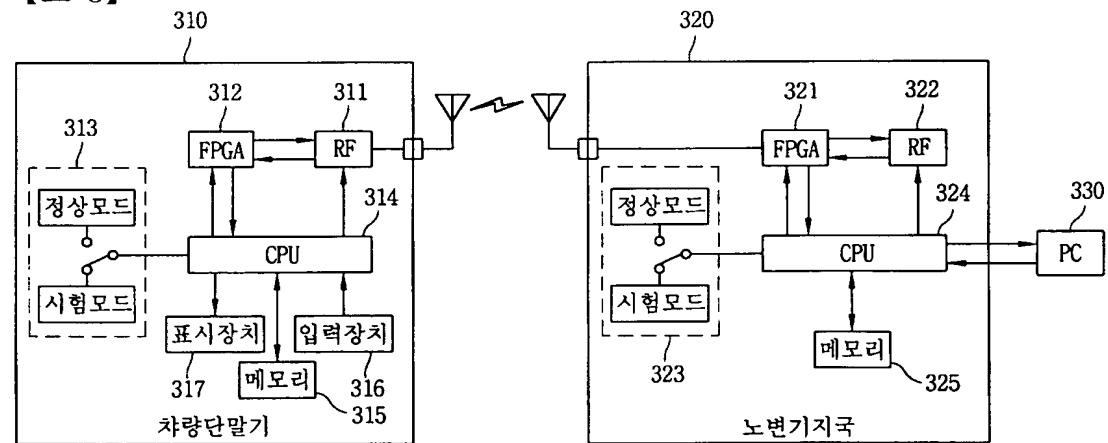
【도 1】



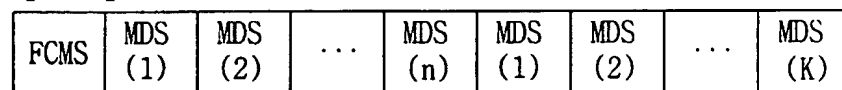
【도 2】

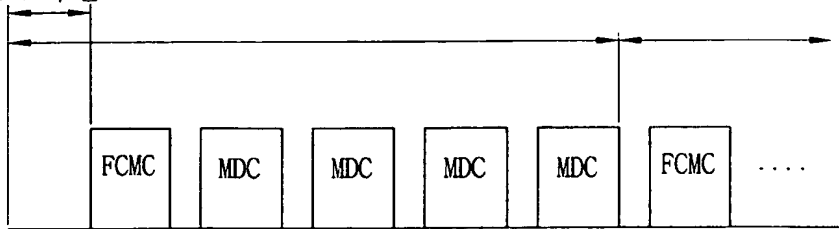


【도 3】



【도 4】



【도 5】
보호구간

【도 6】

PR	CSW	MAC	MSDU	CRC
2	2	2	65	2

【도 7】

